einer Bildung neuer Zellen abhängig seien. Endlicher und Unger (Grundzüge der Botanik §. 991) haben das Wachsthum des Stengelgliedes ausschliesslich von der Vergrösserung der Zellen der Terminalknospe abgeleitet. Ich kenne die Beobachtungen nicht, auf welche diese Theorie sich stützt, die in solcher Allgemeinheit nicht begründet ist, wiewohl sie den beiden mittlern Stadien der Entfaltung entspricht.

Beiträge zur Kenntniss der natürlichen Familien der Fische.

Von

Joh. Müller.

Gelesen in der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin am 16. und 23. Juni 1842 und am 3. August 1843.

Anatomische und zoologische Studien in den verschiedenen Familien der Fische angestellt, haben mich manches Unvollkommne in der bisherigen Classification der Fische erkennen lassen. Cuvier hat das grosse Verdienst, die Gattungen der Fische grösstentheils begründet und von ihren heterogenen Einmischungen befreit zu haben. Wer da weiss, wieviel des Unkrauts hier auszuroden war, wird dieser Arbeit Cuvier's und seines Mitarbeiters und Nachfolgers Valenciennes seine Bewunderung nicht versagen. Auch in der Ordnung der Fische in natürliche Familien hat Cuvier Grosses geleistet. Mehrere seiner Familien entsprechen allen Anforderungen, die man an ein natürliches System machen muss, und sind für immer festgestellt, so die Familien Labroiden, Theutier, Sclerodermen, Gymnodonten, Siluroiden, Cataphracten, Pediculaten, Labyrinthfische, Fistularien, Lophobranchier. Manches

Andere ist weniger gelungen. Dahin rechne ich z. B. die Familie der Maeniden; sie sind von den Sparoiden nicht zu trennen und sind von ihnen nur geschieden worden, weil Maena mit Vomerzähnen die Sparoiden zersetzen würde. Ihr Hauptcharakter, das vorstreckbare Maul, findet sich auch noch in andern Familien, und selbst unter Percoiden (Nandus). Am wenigsten gelungen ist die Classification der Weichflosser, sie ist grossentheils eine künstliche und enthält zugleich eine Menge von Inconsequenzen. Völlig irreführend ist unter den Weichflossern jedenfalls der Antheil, welchen Oberkiefer, Zwischenkiefer, Vomer, Gaumenbeine an der Bezahnung nehmen. In dieser Hinsicht finden sich die grössten Verschiedenheiten bis zur völligen Zahnlosigkeit in wohlbasirten Familien, wie man bei den Siluroiden, Salmen im engern Sinn, Clupeen im engern Sinn sieht. Daher die Familie der Esoces Cuvier's am wenigsten begründet ist und in der That bei weiterer Einsicht der natürlichen Familien der Weichflosser sich völlig auflöst, gleichwie auch die Cyprinoiden, Salmonen und Clupeen Cuvier's Gemische von heterogenen Familien sind.

Ehe ich mich über einige von mir gewonnene Fortschritte verbreite, schicke ich einige Bemerkungen über den Werth mehrerer zoologischer Charaktere voraus, auf welche man bisher theils zu viel, theils zu wenig Werth gelegt hat.

1. Über den Werth der Flossenstrahlen in der Systematik und über die Fische mit vereinigten Bauchflossen.

Die grosse Mehrzahl der Knochenfische, nämlich nach Abzug der Lophobranchier und Plectognathen, konnte Cuvier nicht anders als nach den unbeständigen Flossenstrahlen eintheilen. Er zerfällte sie in Acanthopterygier und Malacopterygier, letztere aber wieder in Abdominales, Subbrachii und Apodes. Man kann das so zu theilende Feld aber, wie ich zeigen werde, um ein gutes Stück vermindern, indem man einen Theil der Acanthopterygier und Malacopterygier, weil sie vereinigte untere Schlundknochen haben, zusammen in eine besondere grössere Abtheilung bringt und daraus eine sehr sichere Ordnung der Fische, *Pharyngognathi*, gründet. Nach Abzug der Ordnungen Lophobranchier, Plectognathen und Pha-

ryngognathen bleibt dann immer noch die grössere Menge der Knochenfische übrig, die nur nach mehr unsichern Bestimmungen in Ordnungen gebracht werden können, wie eben die Acanthopterygii, Malacopterygii subbrachii, Malacopterygii abdominales und Malacopterygii apodes sind.

Ich werde hier zunächst einige Bemerkungen mittheilen, welche eine grössere Sicherheit in Hinsicht der Begriffe über Acanthopterygier und Malacopterygier bezwecken. Cuvier hat anerkannt, dass diese Scheidung nicht streng ausführbar sei, und er hat wissentlich sich mehrere Ausnahmen erlaubt, wie bei den *Zoarces* unter seinen Gobioiden, bei den *Ophicephalus* unter den Labyrinthfischen, bei den *Lampris* unter den Scomberoiden. Man kann dazu auch die *Malthe* unter den Pediculaten zählen, bei welchen es unbeachtet geblieben ist, dass sie nach ihrer Rückenflosse Malacopterygier sein würden.

Diese Inconsequenzen lassen sich beseitigen, wenn man mit Cuvier den Begriff der Acanthopterygier nicht allein in die Stacheln der Rückenflosse, sondern auch in die Bildung der Bauchflossen legt. Die Acanthopterygier haben nämlich, wenn sie vollständige Bauchflossen besitzen, durchgängig und ohne Ausnahme einen ungegliederten ersten Strahl der Bauchflossen. Hiernach sind auch die *Lampris*, *Malthe*, *Ophicephalus* Acanthopterygier. Ich sagte eben, wenn sie vollständig entwickelte Bauchflossen haben; denn *Zoarces* mit unvollständig entwikkelten Bauchflossen entbehrt allerdings diesen ersten ungegliederten Strahl, den übrigens seine Verwandten die Blennien mit gleichfalls unvollständigen Bauchflossen besitzen.

Auf diese Weise lassen sich daher die Acanthopterygii von den Malacopterygii subbrachii, mit denen sie am ehesten verwechselt werden können, scharf sondern, und lassen sich letztere also bezeichnen: Weichflosser, bei denen die unter den Brustflossen stehenden Bauchflossen, auch wenn sie vollständig entwickelt sind, nur gegliederte Strahlen enthalten. So verhalten sich die Gadoiden und Pleuronecten, welche allein die Ordnung der Malacopterygii subbrachii ausmachen; denn dass die Discoboli nicht dahin gehören, werde ich sogleich beweisen.

Schwieriger ist die scharfe Sonderung der Acanthopterygii und der Malacopterygii abdominales, weil mehrere der letzteren

wirklich einen ungegliederten ersten sehr kurzen Strahl in den Bauchflossen haben. Allein hier giebt die Stellung der Bauchflossen Auskunft, da die wenigen Acanthopterygier, welche eine abdominale Stellung der Bauchflossen haben, wie *Notacanthus*, schon durch die Beschaffenheit ihrer Rückenflosse entschieden als Acanthopterygier bezeichnet werden.

Nun liegt mir ob, zu beweisen, dass die Discoboli Cuvier's von ihm mit Unrecht unter die Malacopterygii subbrachii versetzt worden sind, und dass sie zum grössern Theil entschiedene Acanthopterygier sind.

Die Discoboli gleichen den Gobien durch ihre vereinigten Bauchflossen, diese stehen unter den Acanthopterygiern und zwar mit den Blennien und andern Fischen ohne vereinigte Bauchflossen in der Familie der Gobioiden Cuv., die keine natürliche Familie ist. Es ist zu verwundern, dass die Naturforscher die Gobien und Discoboli, diese einander so nahe stehenden Thiere, meist so weit aus einander gebracht haben. Dies rührt ohne Zweifel daher, weil man das Skelet des *Cyclopterus lumpus* so weich fand und deswegen diesen Fisch lange zu den Knorpelfischen zählte.

Wie wenig auf diesen Umstand zu geben ist, beweisen schon seine nächsten Verwandten die *Lepadogaster* und *Gobiesox*, deren Skelet völlig hart ist. Ich will nun beweisen, dass die ganze Familie der Discoboli mit den Gobien zusammenkommen muss, indem ich zeige, dass die mehrsten Discoboli wahre Stachelflosser sind. Denn wenn erst dieses feststeht, so ist die anderweite Ähnlichkeit der Gobien und Discoboli in allen Beziehungen und am meisten in der Scheibe der Bauchflossen, welche Risso sie zu vereinigen bewog, so gross, dass Niemand weiter an dieser Identität zweifeln wird.

Untersucht man die erste etwas versteckte Rückenflosse des *Cyclopterus lumpus* genauer durch Präparation, so zeigt sich, dass sie ganz aus einfachen Knochenstrahlen ohne alle Articulation besteht.

Die *Liparis* haben nur eine einzige lange Rückenflosse von biegsamen Strahlen. Die ersten 15 Strahlen derselben sind völlig einfach und ohne Spur von Articulation.

Die *Gobiesox* haben nur 2 einfache unarticulirte Strahlen am Anfang ihrer Rückenflosse. Bei *Lepadogaster* endlich fehlen

die unarticulirten Strahlen der Rückenflosse ganz, wie bei *Zoarces* unter den Blennien, *Ophicephalus* unter den Labyrinthfischen, *Malthe* unter den Pediculaten. Da die *Gobiesox* und *Lepadogaster* indess einen ersten kurzen unarticulirten Strahl der Bauchflossen besitzen, so giebt sich auch hierin ihre Verschiedenheit von den Malacopterygii subbrachii zu erkennen.

Die penisartige Papille, welche man bei mehreren Gobioiden und zuweilen in beiden Geschlechtern antrifft, findet sich auch bei den *Lepadogaster* und zwar in beiden Geschlechtern, bei den *Gobiesox* wenigstens bei den Männchen. Die Anomalie, dass die *Cyclopterus* zahlreiche appendices pyloricae haben, während die Gobien gar keine besitzen, ist schon durch *Lepadogaster* und *Gobiesox* vermittelt, welche auch keine besitzen, obgleich sie mit den *Cyclopterus* in der Familie der Discoboli vereinigt waren. Ähnliche Anomalien finden sich auch in anderen Familien, wie bei den Aalen, denen Cuvier als Familiencharacter die Blinddärme abspricht, während er bald darauf bei den *Gymnotus* zahlreiche Blinddärme selbst und richtig anführt.

Die *Echeneis* können auch nicht unter den Malacopterygii subbrachii bleiben. Sie haben in der Rückenflosse 2 unarticulirte Strahlen und ihre Bauchflossen bestehen aus einem einfachen ungegliederten und 5 articulirten verzweigten Strahlen.

Hieraus folgt nun, dass die Discoboli mit denjenigen Acanthopterygiern, welche trichter- oder scheibenförmig vereinigte Bauchflossen haben, oder den Gobien und Verwandten, zu einer Abtheilung Cyclopoden zu vereinigen sind, während alle bisherigen Gobioiden mit getrennten Bauchflossen als Blennioiden eine besondere Familie bilden.

Die Blennioiden sind die Stachelflosser mit rundlichem Körper, schleimiger Hautoberfläche, getrennten Bauchflossen, ohne Blinddärme, dahin gehören auch die *Eleotris*, *Callionymus*, *Trichonotus*, *Comephorus*. Die Papilla genitalis kömmt bei mehreren derselben, wie bei mehreren Gattungen der Gobien, aber auch bei *Bythites* Reinh. unter den Gadoiden und bei den Männchen der *Anableps* unter den Cyprinodonten vor und ist nicht hinreichend, um darauf eine Familie zu gründen.

Cuvier's Familie der Gobioiden ist in keiner Weise be-

gründet, er charakterisirt sie durch dünne biegsame Rückenstacheln, einen Darm ohne Blinddärme und den Mangel der Schwimmblase.

Mehrere Blennien haben die festesten Rückenstacheln, ebenso *Gunellus*. *Opisthognathus* Cuv. besitzt eine Schimmblase, gleichwie mehrere Gobien.

Die Abtheilung der Cyclopodi Nob. zerfällt dann in 3 Gruppen:

1) Die Gobioiden: *Gobius* Schn., *Gobioides* Lac., *Periophthalmus* Schn., *Apocryptes* Val., *Trypauchen* Val., *Amblyopus* Val., *Boleophthalmus* Val., *Sicydium* Val.

2) Die Discoboli: *Cyclopterus* L., *Liparis* Art., *Gobiesox* Cuv., *Sicyases* Müll. Trosch., *Cotylis* Müll. Trosch., *Lepadogaster* Cuv.

3) Die Echeneiden: *Echeneis*.

Die beiden ersten Gruppen unterscheiden sich von einander durch die Strahlen der horizontalen Flossen und den Bau der Kiemen. Der Trichter der Bauchflossen der Gobien besteht mit Ausnahme des ersten Strahls aus verzweigten Strahlen, bei den Discoboli aus unverzweigten. Die Brustflossen der Gobien haben verzweigte, die Cyclopterus nicht minder, die anderen, Lepadogaster, Gobiesox u. a., unverzweigte Strahlen der Brustflossen. Wichtiger ist der Unterschied der Gobioiden und Discoboli in Hinsicht des Baues der Kiemen. Die Gobien nämlich haben 4 ganze, d. h. doppeltblätterige Kiemen und eine Spalte noch hinter der letzten Kieme, wie gewöhnlich. Die Discoboli dagegen haben höchstens $3\frac{1}{2}$ Kiemen, indem die letzte Kieme nur aus einer einfachen Reihe von Blättchen besteht, und die letzte Kiemenspalte zwischen der 4. Kieme und dem Schlundknochen fehlt. Darin stimmen *Cyclopterus*, *Liparis*, *Gobiesox*, *Lepadogaster* überein. Zwei neue Gattungen haben sogar nur 3 Kiemen, und ist die letzte Kiemenspalte zwischen dem 3. und 4. Kiemenbogen, so ist es bei den Gattungen Sicyases und Cotylis Müll. Trosch.*)

*) *Cotylis* nov. gen. prope Gobiesox haben die Zähne der Gobiesox, nämlich kegelförmige Zähne in den Kiefern, in einer Reihe, hinter den vordern grössern ein Haufen kleinerer, sie unterscheiden

Die dritte Gruppe, die *Echeneis* umfassend, hat 4 vollständige Kiemen und auch die letzte Kiemenspalte.

Ob die Cyclopoden als Familie der Acanthopterygier oder als Ordnung der Fische, Familien einschliessend, anzusehen sind, darüber kann man verschiedener Meinung sein. Nach den Principien, nach welchen andere Ordnungen gebildet sind, wäre man auch dann berechtigt, die Cyclopoden als Ordnung zu bilden, wenn die Discoboli das, wofür sie ehedem gehalten worden, Weichflosser wären. Denn so sind in der Ordnung der Plectognathen Stachelflosser und Weichflosser vereinigt unter dem Princip der Verwachsung des Oberkiefers und Zwischenkiefers. Nachdem aber die mehrsten Discoboli als entschiedene Stachelflosser nachgewiesen sind, werden die Cyclopoden auch als Familie der Stachelflosser nicht mehr Anomalien enthalten, als andere Familien der Acanthopterygier, in denen Gattungen vorkommen, welche wenigstens in der Rückenflosse den Ordnungscharakter ablegen. Ohne mich für jetzt für die eine oder andere Ansicht auszusprechen, und ohne auf diese Frage grossen Werth zu legen, so will ich nur bemerken, dass die grosse Menge der übrig bleibenden Acanthopterygier durch Subtraction natürlicher Ordnungen eher gewinnen als verlieren würde, da sie von Cuvier selbst nach Abzug einiger natürlicher Ordnungen hauptsächlich auf negativen Charakteren und durch Exclusion basirt sind.

II. Über den systematischen Werth der Schuppen.

Agassiz grosse Leistungen in der Ichthyologie haben den Schuppen eine verdiente grössere Bedeutung für die Syste-

---

sich von den Gobiesox, dass sie nur 3 Kiemen haben und dass die Kiemenhaut von beiden Seiten her einen zusammenhängenden, am Isthmus nicht angewachsenen Mantel bildet.

Art: *Cotylis nuda* Müll. Trosch. (*Cyclopterus nudus* Bl. Schn.)

Sicyases nov. gen.

haben auch nur 3 Kiemen und gleichen den vorigen auch in der Kiemenhaut, aber sie haben nur eine einfache Reihe von Zähnen in den Kiefern, ihre mittlern grössern Zähne sind schneidend, die seitlichen sind kegelförmig

Art: *Sicyases sanguineus* Müll. Trosch. blutroth. Chili.

matik gegeben. Insbesondere sind es die knöchernen mit Schmelz bedeckten Schuppen so vieler fossiler Fische, unter den lebenden nur in den Gattungen *Polypterus* und *Lepisosteus* wiederkehrend, denen man unbedingt einen systematischen Werth zuschreiben muss. Es ist hier nicht der Ort, die wichtigen Resultate zu besprechen, welche daraus für die Kenntniss der fossilen Fische hervorgegangen sind. Sie sind für die Classification vieler derselben entscheidend, wie schwer auch in einzelnen Gattungen die Grenzen an fossilen Überresten zu ziehen und zu erkennen sind. Bei der Untersuchung des feineren Baues der Schuppen der *Polypterus* und *Lepisosteus* findet sich keine Übereinstimmung mit dem Bau der Schuppen der mehrsten Knochenfische. Diese Schuppen zeichnen sich durch den Besitz der strahligen Knochenkörperchen*) aus und zeigen nichts von den nach der Peripherie auslaufenden Theilungslinien, oder Näthen, und von den concentrischen, erhabenen Linien anderer Schuppen. Viel geringer ist der systematische Werth der Unterschiede in der Bildung des freien Randes der Schuppen, ob die Fische nämlich ganzrandige Schuppen haben (Cycloiden), oder ob sie Schuppen mit gezähneltem oder gewimpertem freiem Rande der Schuppen besitzen (Ctenoiden); und muss man vielmehr anerkennen, dass eine Classification der übrigen Fische in Cycloiden und Ctenoiden, wie sie Agassiz und der Prinz von Canino und Musignano versucht haben, durchdringend nicht ausführbar ist. Peters hat bereits bei seinen Untersuchungen über den Bau der Schuppen**) auf die in dieser Hinsicht vorkommenden Übergänge und Inconsequenzen im Allgemeinen aufmerksam gemacht. Gleichwohl behalten diese Unterschiede ihren Werth zur Charakteristik mehrerer Familien, dagegen giebt es Familien, in denen Cycloiden und Ctenoiden als Gattungen vorkommen, ohne dass sie daraus ausgeschieden werden können, und es giebt hinwieder selbst einzelne Gattungen, in welchen Cycloiden und Ctenoiden neben einander als unverkennbare Arten harmoniren. Bei meinen Untersuchungen über den Werth der Charaktere der natürlichen Ordnungen, Familien, Gat-

*) Müller's Archiv f. Anat. u. Physiol. 1841. Jahresbericht CCXVI.
**) Müller's Archiv 1841, Jahresbericht CCIX.

tungen musste es mir besonders daran gelegen sein, die Grenzen der Anwendung jener Charaktere empirisch festzustellen; das Folgende gründet sich auf die Untersuchung von mehreren hundert Gattungen von Knochenfischen.

Die Unterscheidung in Ctenoiden und Cycloiden ist in mehreren Fällen vortrefflich zur Charakteristik natürlicher Familien, wenn die Unterschiede mit anderen wesentlichen zusammentreffen. Schon daraus erkennen wir z. B., dass die Labroiden und Chromiden scharf aus einander gehen, welche der Prinz Bonaparte richtig scheidet, da sie auch in anderer Hinsicht anatomisch abweichen. So sind die eigentlichen Salmones Müll. und die Characinen sämmtlich Cycloiden. In anderen Fällen können wir wenigstens Gruppen einer Familie auf diese Weise unterscheiden. Die Atherinen sind Cycloiden, die Mugil sind Ctenoiden, wenigstens die von mir untersuchten Arten, obgleich die Mugil, ich weiss nicht aus welchem Grunde, von Agassiz und Bonaparte für Cycloiden gehalten werden.

In vielen Fällen kann jenes Princip nicht zur Charakteristik der Familien benutzt werden, da sich in sicher begründeten Familien Ctenoiden und Cycloiden neben einander finden. Es ist alles gut, so lange sich mit Ausscheidung der Heterogenen helfen lässt. So hat man die Percoidei cycloidei, *Trachinus*, *Uranoscopus*, *Sphyraena* von den übrigen Percoiden auszuscheiden versucht. Misslicher wird es schon bei *Rypticus*, bei dem ich auch Cycloidschuppen finde. So hat man auch vorgeschlagen, die *Ophicephalus* aus den Labyrinthfischen auszuscheiden. Man hat die *Capros* aus den Scomberoiden geschieden. Nach jenem Grundsatz würden dann weiter nach meinen Beobachtungen *Ancylodon* aus den Sciaenoiden, *Pempheris* aus den Squamipennen austreten müssen. Nun finden sich aber jene Unterschiede bei Gattungen, die sicher zu einer Familie gehören. In der vortrefflichen Familie der Cyprinodonten Agassiz haben *Poecilia*, *Lebias*, *Cyprinodon* Cycloidschuppen, *Anableps* aber Ctenoidschuppen. Unter den Clupeen haben die *Elops* gewimperte Schuppen, während die ihnen bis auf die durchsichtigen grossen Augenlider verwandten *Clupea* Cycloiden sind. In derjenigen Gruppe der Salmonen, deren Zwischenkiefer das ganze Maul bis zum Mund-

winkel begrenzt, d. h. in der Familie der Scopelini Müll. ist *Aulopus* ausnahmsweise ein Ctenoid, während der anatomisch ganz verwandte *Saurus* Cycloid ist. Die Theutier haben mehrentheils Ctenoidschuppen, aber die von ihnen untrennbare Gattung *Amphacanthus* (A. virgatus) hat reine Cycloidschuppen. Unter den Gobien mit vereinigten Bauchflossen giebt es Ctenoiden und Cycloiden: denn die *Gobius* sind das erstere, die *Periophthalmus* (P. Koelreuteri) das letztere. So wenig sicher ferner die Sciaenoiden bis jetzt begrenzt sind, so kann doch *Ancylodon* von den ganz übereinstimmenden Gattungen der wahren Sciaenen nicht getrennt werden. In allen diesen Fällen können die Schuppen nur zur Charakteristik der Gattungen, nicht der Familien dienen.

Endlich giebt es aber auch Fälle, wo sie auch nicht zur Bestimmung der Gattungen, sondern nur der Arten benutzt werden können.

So z. B. hat *Platessa pola* Cuv. ausnahmsweise unter den Platessen Cycloidschuppen. In keiner Familie kann aber eine Ausscheidung weniger ausführbar sein als bei den Schollen.

III. Über die Kiemen und Nebenkiemen als Unterscheidungscharaktere.

Die Kiemen bieten zuweilen sehr wichtige und leicht erkennbare Unterschiede dar, welche von den Zoologen ganz vernachlässigt sind. Ich meine nicht die Bildungen an der concaven Seite der Kiemenbogen, welche Heckel mit Recht und Erfolg benutzt hat, sondern die Kiemen selbst, ihre Zahl, und die Zahl der Spalten. Man kennt allerdings die verminderte Zahl der Kiemen bei den *Tetrodon*, *Diodon*, *Monopterus*, *Lophius*, *Malthe*, *Batrachus*, aber selbst dies wird nicht immer beachtet; so erwähnt Valenciennes die verminderte Zahl der Kiemen nur bei *Lophius*, nicht bei *Malthe* und *Batrachus*, und doch ist dies bei der Frage von der Stellung der *Batrachus* im System von der grössten Wichtigkeit; wenn sie auch durch ihre Flossen von den übrigen Pediculaten abweichen und den Familiencharakter geradezu entbehren, so stimmen sie in einem andern nicht weniger wichtigen Charakter dieser Familie, in der unvollzähligen Ausbildung der Kiemen mit den übrigen; denn auch von den *Chironectes* gilt dies, da sie statt

4 doppelt-blätterigen nur $3\frac{1}{2}$ Kiemen besitzen. Wenn ein Fisch nur $3\frac{1}{2}$ Kiemen, d. h. 3 doppelt-blätterige und die 4. mit nur einer Reihe der Blättchen besitzt, so fehlt regelmässig die Kiemenspalte zwischen dem letzten Kiemenbogen und dem Schlundknochen, so bei *Chironectes*, so bei *Zeus* unter den Scomberoiden, und vielen anderen, von denen ich sogleich mehr sagen will.*)

In mehreren Fällen wird diese Bildung zum Charakter einer ganzen Familie oder Unterfamilie, so z. B. bei den Labroiden. Bei allen eigentlichen Labroiden (excl. Chromiden) fehlt die letzte Kiemenspalte und die 4te Kieme ist einblätterig. So finde ich es bei den Gattungen *Labrus*, *Crenilabrus*, *Cossyphus*, *Cheilio*, *Cheilinus*, *Julis*, *Anampses*, *Coricus*, *Clepticus*, *Xirichthys*, *Novacula*, *Scarus*, *Calliodon*. Diese Bildung findet sich wieder in der Eamilie der Cataphracten bei einer ganzen Gruppe von Gattungen. Daher man die Cataphracten, bei denen bis jetzt keine Unterabtheilungen stattfinden konnten, sehr erwünscht in 2 Unterfamilien theilen kann.

1) Cataphracten mit 4 vollständigen doppelt-blätterigen Kiemen und vorhandener letzter Kiemenspalte: *Trigla*, *Prionotus*, *Peristedion*, *Pterois*, *Dactylopterus*, *Platycephalus*, *Agriopus*, *Gasterosteus*, *Spinachia*.

2) Cataphracten mit $3\frac{1}{2}$ Kiemen und fehlender letzter Kiemenspalte: *Cottus*, *Scorpaena*, *Sebastes*, *Synanceia*, *Synancidium* Müll. nov. gen. (Synanceia mit Vomerzähnen), *Agonus*, *Apistes*.

Endlich kömmt diese Bildung noch einmal bei der vorhin erwähnten 2ten Gruppe in der Familie der Cyclopoden vor, nämlich bei den Gattungen *Cyclopterus*, *Liparis*, *Lepadogaster*, *Gobiesox*, während die den Gobiesox verwandten, vorhin bezeichneten neuen Gattungen *Cotylis* und *Sicyases* Müll. Trosch. nur 3 Kiemen besitzen.

Die letzte Kiemenspalte fehlt und ist am 4. Kiemenbogen

---

*) Rathke führt die einblätterige Beschaffenheit der letzten Kieme nur von *Scarus*, den Mangel der letzten Kiemenspalte aber von *Crenilabrus*, *Lophius*, *Diodon*, *Tetrodon*, *Cottus*, *Scorpaena*, *Gadus callarias* und *aeglefinus* an. Bei *Gadus callarias* habe ich es nicht gefunden und bei keiner Gadus-Art.

nur eine Blätterreihe entwickelt beim *Polypterus bichir*, dem einzigen unter den Malacopterygii abdominales.

Unter den Pediculaten sind die mangelhaft entwickelten Kiemen bei verschiedenen Gattungen verschieden. Die meisten Kiemen hat *Chironectes*, nämlich $3\frac{1}{2}$, bei *Lophius* und *Batrachus* sind nur 3, nämlich an den drei ersten Kiemenbogen, die letzte Kiemenspalte befindet sich hinter dem dritten Bogen. *Malthe* hat nur $2\frac{1}{2}$, der erste Bogen ist kiemenlos, die letzte halbe Kieme am 4. Kiemenbogen, hinter welchem die Spalte fehlt.

Die Zahlenverhältnisse der Kiemen sind demnach unter den Knochenfischen folgende:

4 ganze Kiemen, bei den meisten.

$3\frac{1}{2}$, nämlich 3 ganze und eine halbe, bei den vorher bezeichneten.

3 *Lophius*, *Batrachus*, *Diodon*, *Tetrodon*, *Monopterus*, *Cotylis* Müll. Trosch., *Sicyases* Müller Trosch., *Lepidosiren*.

$2\frac{1}{2}$ *Malthe*.

2 *Amphipnous cuchia* Müll. Archiv 1840 p. 115.

Die Nebenkiemen oder Pseudobranchien vor der ersten Kieme, über deren höchst merkwürdige Structurverhältnisse ich, Müll. Archiv 1840 p. 101, 1841 p. 263, und in den Abhandl. der Königl. Akad. d. Wissenschaften zu Berlin 1839, Berlin 1841 p. 213 gehandelt habe, sind von den Ichthyologen durchgängig vernachlässigt, obgleich ihre Gegenwart, ihre Form, ihr Mangel die wichtigsten Familien- und Gattungscharaktere liefert. So hat sie noch neulich der sonst so genaue Heckel bei seinen Untersuchungen über die Cyprinoiden übergangen, und doch braucht man nur einen Cyprinus Cuv., Labeo, Cobitis mit einem Barbus, Leuciscus oder Catostomus zu vergleichen, um sich von ihrer systematischen Wichtigkeit zu überzeugen, die in der That weit grösser ist als die von Heckel beachteten Darmlängen und die oft geringen Verschiedenheiten in der Form der Schlundzähne. Diese Organe sind entweder kiemenartig, d. h. kammartig, oder drüsig, im letztern Fall sind sie unsichtbar, von der Schleimhaut der Kiemenhöhle verdeckt, endlich fehlen sie in vielen Fällen ganz, in systematischer Hinsicht reduciren sich diese 3 Fälle auf 2, ob sie nämlich sichtbar sind oder nicht.

Die Nebenkiemen geben in manchen Fällen vortreffliche Charaktere für ganze Familien. Sie fehlen z. B. allen Cyprinodonten, allen wahren Siluroiden, dagegen finden sie sich in der Gruppe der Loricarien, so dass die Absonderung derselben von Agassiz gerechtfertigt wird. Sie fehlen allen wahren Aalen, dagegen finden sie sich in den von den Aalen zu trennenden Ophidien von gänzlich verschiedenem Bau der Geschlechtsorgane und der Schwimmblase, die keinen Luftgang besitzt. Bei allen Labroiden sind die Nebenkiemen frei, ebenso bei den Labroidei ctenoidei oder Meerchromiden, dagegen sind sie bei allen Flusschromiden oder bei den eigentlichen Chromiden unsichtbar, ebenso bei der Familie der Scomberesoces Müll., von der hernach gehandelt werden soll. Sie sind bei allen eigentlichen Salmonen und auch bei den Scopelinen kiemenartig, dagegen unsichtbar in der davon zu trennenden Familie der Characinen. Sie kommen bei allen wahren Clupeen vor und fehlen einer ganzen anderen damit vermengten Familie der Clupesoces Müll. Die Blennioiden und Gadoiden sind zwar in den meisten Fällen durch ihre Eingeweide hinreichend verschieden, aber die *Bythites* Reinh. unter den Gadoiden nähern sich auffallend den Blennioiden durch die Vereinfachung ihrer Blinddärme und ihre Genitalpapille. In diesem Falle wird die Beschaffenheit der Nebenkiemen entscheiden, die sich bei den Blennioiden und Gadoiden ganz verschieden verhalten, nämlich bei den erstern kiemenartig, bei den letztern unsichtbar sind. Leider habe ich *Bythites* nicht untersuchen können.

Unter den Blennioiden nähern sich die *Zoarces* und *Lycodes* Reinh. wieder den Gadoiden durch ihre nur articulirten Strahlen der Rückenflosse und durch die bei den *Lycodes* auftretenden Spuren der Blinddärme, daher es wichtig wird, an den Nebenkiemen beide Familien aus einander zu halten. *Lycodes* hat Nebenkiemen. Zu den Blennioiden in die Nähe von diesen gehört auch die Gattung *Oligopus* Risso, welche dieser zu den Coryphaenen gebracht.

In anderen Fällen können die Nebenkiemen bloss zur Unterscheidung der Gattungen einer Familie dienen. Sie fehlen ausnahmsweise unter den Scomberoiden den *Rhynchobdella*, *Mastacembelus*, *Notacanthus*, deren Stellung unter den Scom-

beroiden freilich noch zweifelhaft ist, und bei den *Lichia*, *Trachinotus*, *Coryphaena*, *Lampugus* sind sie verdeckt und unsichtbar, während sie bei den *Centrolophus* kiemenartig frei sind. Unter den Cyprinoiden sind sie bei den Gattungen *Cyprinus* und *Labeo* unsichtbar, und bei den *Cobitis* fehlen sie ganz. Unter den Percoiden sind sie beinahe allgemein; aber in der Gattung *Lates* sind sie so ausserordentlich klein, dass sie leicht völlig vermischt werden könnten, und in der Gattung *Nandus* fehlen sie wirklich ganz.

IV. Über die systematische Bedeutung der Schlundknochen und eine grössere aus Stachelflossern und Weichflossern zusammengesetzte Abtheilung, Ordnung der Fische mit vereinigten unteren Schlundknochen, Pharyngognathi.

I. Bei den mehrsten Fischen sind die unteren Schlundknochen getrennt, bei den Labroiden sind sie vereinigt zu einem einzigen unpaaren Knochen. Das ist der Hauptcharakter der Labroiden, welcher von Artedi bei Labrus entdeckt und von Cuvier dieser Familie zu Grunde gelegt wurde. Dies ist eine der sichersten Familien der Knochenfische, welche Cuvier aufgestellt hat. Er charakterisirt sie also: Die Labroiden haben einen länglichen beschuppten Körper, eine einzige, vorn dornige Rückenflosse, deren Stacheln meist jeder mit einem Hautlappen besetzt sind. Ihre Kinnladen sind mit fleischigen Lippen bedeckt. Ihre ossa pharyngea sind mit pflasterförmigen stumpfen Zähnen oder Querplatten besetzt, und die unteren Schlundknochen sind zu einem unpaaren Knochen verschmolzen. Ihr Magen ist ohne Blindsack. Ihr Darm ist ohne Blinddärme und sie besitzen eine einfache Schwimmblase.

Valenciennes beschränkt die Labroiden ganz zweckmässig auf die eigentlichen Lippfische, von denen jene angeführten Charaktere in dieser Verbindung allein gelten, schliesst aber die *Chromis* und *Cichla*, welche Cuvier damit vereinigt hatte, davon aus und wie mir scheint mit Recht. Ich finde die unteren Schlundknochen zwar zu einem Stück innig vereint, aber durch Nath, welche bei den Labroiden fehlt. So be-

schränkt sind die Fische dieser Familie allerdings sehr übereinstimmend, welche nur Fische mit Cycloidschuppen umfasst und welcher noch einige andere, nicht beachtete anatomische Charaktere gemein sind, diese sind die einblätterige vierte Kieme, der Mangel der letzten Kiemenspalte hinter derselben und die Gegenwart der Nebenkiemen.

Mehrere Fische, welche zu den Labroiden gezählt wurden, müssen von ihnen entfernt werden, weil sie die Vereinigung der untern Schlundknochen nicht besitzen. So ist es mit der Gattung *Plesiops*, welche Cuvier unter den Labroiden aufgeführt hatte und Valenciennes mit Recht an dieser Stelle fallen liess. Dieser berühmte Ichthyologe hätte es aber ebenso mit den *Malacanthus* machen müssen. Denn ich finde beim *Malacanthus Plumieri*, dass sie doppelte und getrennte untere Schlundknochen besitzen. Nach den dermaligen Principien in Hinsicht der Existenz und des Mangels der Gaumenzähne und der Bedornung des Kiemendeckels muss die Gattung *Malacanthus* unter die Sciaenoiden gebracht werden, wo sie *Latilus* am nächsten steht, von der sie nicht einmal wesentlich verschieden zu sein scheint. Endlich gehört auch die von Rüppell gegründete und zu den Labroiden gebrachte Gattung *Pseudochromis* (von welcher ich kürzlich eine dritte neue Art von den Philippinen erhalten) nicht zu dieser Familie und ebenso wenig zur Fahilie der Chromiden: denn sie hat doppelte und getrennte untere Schlundknochen.

II. Eine andere natürliche Familie der Pharyngognathen bilden die Labroidei ctenoidei, ebenfalls Stachelflosser. Die hieher gehörigen Thiere waren von Cuvier theils unter die Labroiden gebracht, wie der *Chromis castaneus* des Mittelmeers, theils unter die Sciaenoiden, wie seine Abtheilung der Sciaenoiden mit weniger als 7 Kiemenstrahlen, nämlich die Gattungen *Amphiprion*, *Premnas*, *Pomacentrus*, *Dascyllus*, *Glyphisodon*, *Heliases*. Heckel hat die Entdeckung gemacht, dass diese Gattungen von Sciaenoiden, wie auch die Sciaenoiden-Gattung *Etroplus*, vereinigte untere Schlundknochen besitzen, und glaubt, dass sie mit den Chromiden, denen sie in der hechelförmigen Bewaffnung der Schlundknochen gleichen, vereinigt werden müssen; womit ich nicht übereinstimmen kann. Denn ich finde, dass die Chromiden, lauter Fluss-

fische, sich von jenen Meeresfischen wesentlich in der Bildung der unteren Schlundknochen unterscheiden. Die untern Schlundknochen der *Amphiprion*, *Pomacentrus*, *Dascyllus*, *Glyphisodon*, *Heliases* bestehen wie bei den Labroiden nur aus einem einzigen unpaaren Stück, ohne die geringste Spur einer Nath. Die Chromiden dagegen besitzen sämmtlich vereinigte untere Schlundknochen mit mittlerer Nath. Dagegen gleichen die Labroidei ctenoidei den Chromiden in den Schuppen. Die Gattung *Etroplus*, ebenfalls unter jene Sciaenoiden gestellt, ist allein ein Chromid, ist aber auch kein Meeresfisch, sondern lebt in Flüssen und am Ausfluss der Flüsse. Wir werden hernach sehen, dass es noch andere wichtige Charaktere giebt, welche die Labroidei ctenoidei von den Chromiden scheiden.

Cuvier hatte selbst, wie es scheint, bei einigen dieser Fische den einzigen untern Schlundknochen bemerkt. Sie waren ehemals von Bloch zum Theil mit den *Chaetodon* vereinigt worden und Cuvier führte in den Leçons d'anat. comp. fälschlich die *Chaetodon* unter den Fischen mit einfachen unteren Schlundknochen an, was von Meckel widerlegt wurde.*) Auch hatte er selbst die *Pomacentrus*, *Dascyllus*, *Premnas* von den Chaetodon abgesondert. Dann bemerkt er wieder im règne animal, dass die fraglichen Sciaenoiden bedeutende Verwandtschaft mit den Chaetodon hätten. Dass er die richtig aufgefassten Gattungen an eine ganz falsche Stelle im System brachte, rührte davon her, dass er dieselben einfachen untern

*) Solche Verwechselungen sind allerdings in Cuvier's Schriften selten, von deren eminenter Bedeutung und Verdienst Niemand mehr als ich durchdrungen sein kann. Wenn er indess hist. nat. d. poiss. V. 18 bei der Verwechselung des Skelets des *Polyprion cernium* mit *Sciaena aquila* durch Rosenthal sagt: „on ne comprend pas ce qui a pu causer une si forte erreur de nomenclature", so hätte das Cuvier am ehesten begreifen sollen, da ihm einst mit derselben *Sciaena aquila* eine ebenso auffallende Verwechselung begegnete, indem er die der *Sciaena aquila* zukommende eigenthümliche Bildung der Schwimmblase bei *Labrax lupus* gefunden haben wollte, Leç. d'anat. comp. De la Roche hat Cuvier denselben Dienst gethan, den Rosenthal durch Cuvier erfahren. Cuvier hatte nur das Glück, selbst an die Stelle des *Labrax lupus* die *Sciaena aquila* zu setzen.

Schlundknochen übersah, die er an diesen Fischen, als sie noch Arten der *Chaetodon* waren, selbst gesehen hatte.

Die Labroidei ctenoidei haben gewimperte Schuppen, hechelförmige Schlundzähne, freie Nebenkiemen, eine sehr kleine Spalte hinter dem vierten Kiemenbogen, und ihre vierte Kieme hat 2 Reihen, aber sehr ungleicher Kiemenblätter, die hinteren sind nämlich abortiv und äusserst kurz. Ihre Seitenlinie ist unterbrochen. Rückenflosse wie bei den Labroiden. Ihre Lippen sind nicht fleischig. Ihre Naslöcher einfach. Schwimmblase, Blindsack des Magens und einige Blinddärme. Hieher *Amphiprion*, *Premnas*, *Glyphisodon*, *Pomacentrus*, *Dascyllus*, *Heliases*. Zur Gattung *Heliases* gehört auch der mit Nebenkiemen versehene sogenannte *Chromis* des mittelländischen Meeres, da er in nichts von den Charakteren der Gattung *Heliases* abweicht. Er hat in der ersten Reihe der Kieferzähne kegelförmige Zähne, dahinter kleinere, wie man es bei mehreren anderen *Heliases* sieht, und stimmt auch in der Zahl der Kiemenhautstrahlen. Daher kann ich Heckel nicht beistimmen, wenn er den Namen *Chromis*, den er den brasilischen Chromiden genommen, auf den *Chromis castaneus* Cuv. des Mittelmeers anzuwenden vorschlägt, vielmehr muss dieser unter die Gattung *Heliases* als *Heliases castaneus* subsumirt werden. Heckel hat übrigens auf die Übereinstimmung der *Heliases* und *Chromis* hingewiesen, indem er sagt, dass beide Genera nur zu verwandt seien. Dies kann jedoch eben nur von *Heliases* und *Chromis castaneus* Cuv. gelten. Denn was man sonst *Chromis* nennt, hat in der That mit *Heliases* keine Verwandtschaft und ist vielmehr durch Familiencharaktere von *Heliases* getrennt, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird.

Von mir untersucht sind die Gattungen *Amphiprion*, *Pomacentrus*, *Dascyllus*, *Glyphisodon*, *Heliases*.

III. Die dritte Familie der Ordnung Pharyngognathi umfasst die Chromiden. Es sind sämmtlich Flussfische, Stachelflosser mit Ctenoidschuppen, meist einfachen Naslöchern, von den vorhergehenden unterscheiden sie sich wesentlich 1) durch den Mangel der Nebenkiemen, 2) durch den Besitz von vollständigen Doppeltreihen der Kiemenblättchen am 4ten Kiemenbogen, womit eine, in ganzer Länge offene Spalte hinter diesem Bogen, zwischen ihm und dem Schlundknochen,

verbunden ist, 3) durch ihre aus 2 besondern Stücken durch Nath fest vereinigten untern Schlundknochen.*) Ihre Seitenlinie ist wie bei den vorigen unterbrochen. Rückenflosse wie bei den Labroiden. Ihre Lippen sind mehr oder weniger ausgebildet. Bei mehreren ist das Maul vorstreckbar wie bei den eigentlichen Labroiden. Schwimmblase und Blindsack des Magens. Die Blinddärme scheinen zu fehlen. Ich vermisse sie auch bei *Etroplus*, wo sie Valenciennes anführt.

Schon in meiner Arbeit über die Nebenkiemen, Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. aus d. J. 1839, Berlin 1841 p. 250, habe ich auf die durchgreifende Verschiedenheit der im Meere lebenden Labrodei ctenoidei und der eigentlichen Chromiden, Flussfische, in Hinsicht der Nebenkiemen aufmerksam gemacht, die bei den erstern ohne Ausnahme kiemenartig sind, bei den Chromiden durchgängig fehlen. Die Chromiden sind:

Etroplus Cuv. In der Abhandlung über die Nebenkiemen habe ich schon angeführt, dass die *Etroplus* den *Amphiprion*, *Dascyllus*, *Pomacentrus*, *Glyphisodon* fremd sind und dagegen zu den Chromiden gehören, mit denen diese Gattung in allen Familiencharakteren übereinstimmt. Sie haben übrigens nicht eine sondern zwei Reihen schneidender dreilappiger Zähne. Von der folgenden Gattung trennt sie die grosse Zahl der Stacheln in der Afterflosse.

Chromis Müll. Als Typus der Gattung *Chromis* (mit 3 Reihen schneidender, am Ende gekerbter Zähne) bleibt nur der *Chromis niloticus* übrig.

Acara Heck., *Cichla* Cuv., *Crenicichla* Heck., *Pterophyllum* Heck., *Geophagus* Heck., welche ich sämmtlich untersucht habe, dann die anderen neuen, von Heckel aufgestellten Gattungen brasilischer Chromiden *Uaru*, *Symphysodon*, *Heros*, *Chaetobranchus*, *Batrachops*.

Als Cuvier die Gattung *Chromis* gründete (Mém. d. mus. I. 353), hat er sich ohne Zweifel ein Verdienst erworben,

---

*) Die Zusammensetzung des unteren Schlundknochens der Chromiden zeigt die Genesis des unpaaren Stückes der Labroiden und der übrigen Pharyngognathen an und beweist, dass der unpaare Schlundknochen derselben nicht aus einem unpaaren Mittelstück des Kiemengerüstes anderer Fische, wie es Rathke annimmt, hervorgegangen ist.

indem er zuerst fand, dass diese Thiere vereinigte untere Schlundknochen haben. Und er beobachtete diesen Charakter bei dem Castagneau des Mittelmeers, sowie den in den Flüssen lebenden Chromiden, die er mit dem Castagneau in einem Genus vereinigte. Jetzt sind die Thiere des Genus *Chromis* Cuv. in eine gute Anzahl Gattungen aus einander gegangen, die selbst zwei verschiedenen Familien angehören. Hätte Cuvier schon die Nebenkiemen beachtet, so hätte er den Castagneau nicht mit den Chromiden der brasilischen Flüsse und dem Nil-Chromiden zusammenbringen können.

IV. Die vierte Familie unserer Ordnung der Pharyngognathi bilden die Pharyngognathi malacopterygii, oder Scomberesoces.

Cuvier vereinigte unter dem Namen Esoces eine Anzahl der Malacopterygii abdominales in eine Familie, welche völlig unhaltbar in die verschiedensten Gemengtheile sich auflöst. Die Esoces Cuvier's hatten folgende Charaktere: Bei ihnen wird der Rand der Oberkinnlade von den Intermaxillarknochen gebildet, oder wenn sie ihn nicht ganz ausmachen, so ist doch der Maxillarknochen ohne Zähne und in der Dicke der Lippen verborgen. Sie sind gefrässig, ihr Darm ist kurz, ohne Blinddärme. Mehrere steigen in die Flüsse, alle haben eine Schwimmblase. Mit Ausnahme der Microstomen haben sämmtliche die Rückenflosse der Afterflosse gegenüberstehend. Cuvier zählte dahin: 1) *Esox* mit den Untergattungen *Esox* Cuv., *Galaxias* Cuv., *Alepocephalus* Risso, *Microstoma* Cuv., *Stomias* Cuv., *Chauliodus* Schn., *Salanx* Cuv., *Belone* Cuv., *Sairis* Raf., *Hemiramphus* Cuv., und 2) *Exocoetus*.

Der Prinz von Canino und Musignano theilte die Esocidae in 3 Unterfamilien *Esocini*, *Belonini*, *Exocoetini*. Prodromus systematis ichthyologiae.

In meiner Abhandlung über die Schwimmblase der Fische suchte ich Cuvier's Esoces durch die Entfernung der fremden Einschiebsel zu reinigen. Als solche bezeichnete ich die *Alepocephalus*, *Stomias*, *Chauliodus*, *Microstoma*. *Alepocephalus*, von Risso ganz richtig unter die Clupeen gebracht, wurde von Cuvier wegen seiner nur im Zwischenkiefer stehenden Zähne unter die Esoces versetzt. Er hat den Oberkiefer gleich den Heringen zusammengesetzt. Er hat freie Nebenkiemen, welche

bei den Esoces bedeckt und unsichtbar sind, er hat zahlreiche Blinddärme und keine Schwimmblase, welche ihm Risso mit Unrecht beilegt.

Stomias gehört dem Bau des Mauls nach nicht zu den Esoces; denn ich finde ausser den grossen Zähnen im Zwischenkiefer und Gaumen auch sehr kleine im Oberkiefer, und die Schwimmblase fehlt. Den Stomias wird *Chauliodus* folgen müssen, welcher mit *Notopterus* und *Chirocentrus* eine besondere, den Clupeen nahestehende Gruppe bildet, welche sich von den Clupeen durch den Mangel der Nebenkiemen unterscheidet. Auch *Microstoma* gehört nicht zu den Esoces und ist ein Salmone. Sie besitzen nach Risso und Reinhardt eine Fettflosse und der Zwischenkiefer ist ohne Zähne, vielmehr stehen sie nach Reinhardt wie bei Argentina am Rande des Vomer.

Demnach waren nach dieser Ausscheidung in der Familie der Esoces Cuv. nur die *Esox*, *Galaxias*, *Salanx*, *Belone*, *Sairis*, *Hemiramphus* und *Exocoetus* übrig. Auch unter diesen ist die Schwimmblase nicht allgemein. Denn die *Sairis* haben keine. Monatsbericht d. K. Akad. d. Wissensch. zu Berlin, Juni 1842. Müll. Arch. 1842 p. 307.

Agassiz scheidet ebenfalls die *Stomias*, *Chauliodus* u. a. aus, die er in die Nähe der *Scopelus* und *Aulopus* bringt. Seine Esoces bestehen aus den genera *Esox*, *Belone*, *Sairis*, *Tylosurus* Cocco und *Hemiramphus*. Agassiz notice sur les poissons fossiles et l'ostéologie du genre brochet (Esox). Neuchatel, Nov. 1842.

Weitere Studien über die Esoces Cuv. haben mich zu der Überzeugung geführt, dass sie auch nach der Ausscheidung der in der Abhandlung über die Schimmblase bezeichneten, nicht dahin gehörenden Gattungen noch eine Fusion von zwei ganz verschiedenen natürlichen Familien sind, welche sogar verschiedenen Ordnungen angehören. Den eigentlichen Esox verwandt scheinen nur die *Galaxias*, wie jene Flussfische (*Esox truttaceus* Cuv. und *E. alepidotus* Forst.), die ich leider nicht habe untersuchen können. Die Esox sind aber von *Belone*, *Sairis*, *Tylosurus*, *Hemiramphus*, *Exocoetus* durch Familien- und Ordnungscharaktere ganz verschieden. Dagegen stimmen die letztgenannten Gattungen unter sich durch einen sehr wichtigen Charakter überein, der uns in den Stand setzt,

eine der besten Familien der Fische zu begründen und die Ordnung der Pharyngognathi zu vervollständigen. Alle haben nämlich wie die Labroidei cycloidei und Labroidei ctenoidei nur einen einzigen unpaaren unteren Schlundknochen ohne Spur von Nath. Die eigentlichen Esox dagegen haben doppelte getrennte untere Schlundknochen. Man kann diese Familie Pharyngognathi malacopterygii oder Scomberesoces nennen. Es gehören dazu die Gattungen *Belone* Cuv., *Sairis* Raf., *Tylosurus* Cocco, (Belone mit einem Kiel an den Seiten des Schwanzes,) *Sarchirus* Raf., *Hemiramphus* Cuv., *Exocoetus* L. und *Ptenichthys* Müll. (Exocoetus mit Bartfäden). Alle diese Fische haben eine Reihe gekielter Schuppen jederseits am Bauche, verschieden von der Seitenlinie, sie unterscheiden sich auch von den Esox und allen übrigen Malacopterygii abdominales durch ihre Schwimmblase, die ohne Luftgang, was bei *Belone* schon de la Roche bekannt war und von Cuvier übersehen wurde; sie enthält Wundernetze. Ihr Darm ist ohne Blindsack des Magens und ohne Blinddärme, ganz gerade, auch ist der Magen auf keine Weise vom Darm geschieden. Die Nebenkiemen sind bei allen drüsig, verdeckt und unsichtbar. Die Kiemen sind vollständig und die letzte Kiemenspalte vorhanden. Die Schuppen sind Cycloidschuppen. In den Bauchflossen haben sie nur articulirte Strahlen. Die Rückenflosse ist der Afterflosse gegenüber. Die Bauchflossen sind abdominal.

Cuvier erwähnte bereits in den leçons d'anat. comp. die Verwachsung der untern Schlundknochen zu einem einzigen Stück bei Belone und scheint es später vergessen zu haben. Die Einfachheit des untern Schlundknochens ist ferner von Rathke bei den *Exocoetus* beobachtet. Niemand hat bisher diesen für die Systematik so wichtigen Umstand zu benutzen verstanden. Ich lernte diese Bildung bei einer Revision unserer Skelete kennen und war sogleich von ihrer systematischen Wichtigkeit durchdrungen. Der einfache untere Schlundknochen jener Pharyngognathi malacopterygii ist dreieckig, dicht mit spitzen Zähnen besetzt, er ist in den von mir untersuchten Gattungen *Belone*, *Sairis*, *Tylosurus*, *Hemiramphus*, *Exocoetus* nur in dem Verhältniss der Länge zur Breite verschieden, wie aus den vorgelegten Abbildungen ersichtlich ist.

Es entsteht nun die Frage, ob die Malacopterygii abdominales Anziehungskraft genug besitzen, um die Scomberesoces ferner zu binden, oder ob diese ungeachtet ihrer weichen Flossen mit den Labroiden und Chromiden in eine grössere Abtheilung, Ordnung gebracht werden müssen.

Die Beschaffenheit der Flossenstrahlen ist, wie in so vielen Beispielen vorliegt, ein sehr unzuverlässiger Charakter. Dagegen besitzen wir in der Vereinigung der untern Schlundknochen einen absoluten Charakter, der keine Übergänge zulässt. Wo wichtigere Charaktere zur Bildung einer Ordnung vorliegen, da ist kein Bedenken, Malacopterygier und Acanthopterygier in einer Ordnung zu vereinigen, wie man auch bisher anerkannt hat in dem Beispiel der Plectognathen, wo die Stachelflosser Balisten mit den Weichflossern Tetrodon u. A. zusammen vorkommen. Die abdominale Stellung der Bauchflossen kann auch kein Grund sein, die Scomberesoces unter den Malacopterygii abdominales zu halten, da es auch Acanthopterygii abdominales giebt, wie die Notacanthus. Endlich passen die Scomberesoces zu allen Malacopterygii abdominales nicht durch ihre des Luftganges entbehrende Schwimmblase.

Die Ordnung der Pharyngognathi besteht demnach aus den Familien

1) Labroidei cycloidei.
2) Labroidei ctenoidei.
3) Chromides.
4) Pharyngognathi malacopterygii s. Scomberesoces.

V. Über die systematische Bedeutung der Schwimmblase und eine neue natürliche Familie mit Gehörknöchelchen der Schwimmblase, Characini.

Es ist zwar herkömmlich, die Schwimmblase bei der Classification der Fische zu beachten, und es ist bekannt, wie einige Familien der Fische sich durch den Mangel des Organs in allen Gattungen, wie andere durch eigenthümliche Formen der Schwimmblase, die Sciaenoiden z. B. durch die Hörner der Schwimmblase, die Cyprinoiden durch die Quertheilung derselben sich auszeichnen. Es giebt aber noch andere für die Systematik wichtige Beziehungen der Schwimmblase, auf welche man bisher nicht aufmerksam gewesen ist.

1) Hieher gehört vor Allem die Existenz oder der Mangel eines Luftganges, welches beides mit der systematischen Stellung eines Fisches in dem genauesten Zusammenhang steht. So z. B. fehlt dieser in den Schlund ausmündende Canal allen Acanthopterygiern ohne Ausnahme, er fehlt nicht minder den Malacopterygii subbrachii, sofern sie eine Schwimmblase besitzen, nämlich den Gadoiden, welche daher anatomisch den Acanthopterygiern viel mehr verwandt sind als den Malacopterygii abdominales. Der Luftgang fehlt in der ganzen Ordnung Plectognathen, mögen sie Stachelflosser oder Weichflosser sein, er fehlt der Ordnung der Lophobranchier, er fehlt in der ganzen Ordnung der Pharyngognathen, auch bei den Weichflossern dieser Abtheilung. Indem nun die Scomberesoces aus der Ordnung der Malacopterygii abdominales entfernt werden, so bleiben die übrigen eine sehr übereinstimmend organisirte Ordnung, welche die Natur in allen, welche eine Schwimmblase besitzen, durch die Gegenwart eines Luftganges ausgezeichnet hat, den sie den übrigen vorhergenannten versagte. Dieser Umstand ist es vornehmlich, welcher den Malacopterygii abdominales für immer den Bestand als sehr natürliche Ordnung sichern muss, was sie nicht waren, so lange sie die heterogenen Scomberesoces enthielten. Der Luftgang ist nämlich bei den Cyprinoiden, Siluroiden, Sauroiden, Esoces, Salmonen, Characinen, Clupeen, Mormyren vorhanden. Die Fische dieser Familie, sofern sie vollständig entwickelte Bauchflossen besitzen, haben in der Regel mehr als 5 articulirte Strahlen der Bauchflossen; bei den Acanthopterygiern ist dieses dagegen sehr selten.

Was die Ordnung der Malacopterygii apodes Cuvier's betrifft, so bestehen sie bei näherer Untersuchung aus 2 heterogenen Familien, wovon die eine den Malacopterygii abdominales oder Fischen mit Luftgang, die andere den Acanthopterygii und Malacopterygii subbrachii ohne Luftgang verwandter ist, und die man mit ihren respectiven Verwandten vereinigen müsste, wenn es gelänge, gemeinsame äussere Charaktere für die Malacopterygii abdominales und apodes aufzufinden. Indessen haben die Malacopterygii apodes sämmtlich eine gewisse Ordnungsverwandtschaft darin, dass mehrere Gat-

tungen unter ihnen, sowohl der einen als der andern Familie, selbst die Brustflossen ablegen.

2) Ausser dem Luftgange nimmt in systematischer Beziehung vor allen Dingen die Existenz der Gehörknöchelchen an der Schwimmblase einiger Familien unsere Aufmerksamkeit in Anspruch, durch welche die Verbindung der Schwimmblase mit dem Gehörorgan hergestellt wird, wie sie E. H. Weber bei den Cyprinen und Siluren entdeckte. Diese Organisation ist so eigenthümlicher Art und kömmt so regelmässig in gewissen natürlichen Familien vor, dass wir hierauf aufmerksam an den Skeleten schon die bisherigen Fehler der Systematik auffinden und die falsch gestellten Fische zu ihren natürlichen Verwandten bringen können, mit denen sie nun auch in leicht erkennbaren äusserlichen Charakteren völlig übereinstimmen. Die Verbindung der Schwimmblase mit dem Gehörorgan durch eine Kette von beweglichen Knochen kömmt allen Cyprinoiden und allen mit einer Schwimmblase versehenen Siluroiden zu. Am Mangel dieses Kennzeichens erkennt man schon, dass die Cyprinodonten Agass., d. h. die bisherigen Cyprinoiden mit Zähnen an den Kiefern, keine wahren Cyprinoiden sind, sie haben überdies auch in anderen Beziehungen keine Ähnlichkeit mit jenen.

Die Verbindung der Schwimmblase mit dem Gehörorgan durch eine Kette von Knochen findet sich ausser den Cyprinoiden und Siluroiden nach meinen Beobachtungen noch in einer dritten neuen Familie, die ich Characinen nenne, und welche eine der sichersten natürlichen Familien der Fische ist.*) Sie haben ausserdem noch andere, sehr bestimmte äussere Charaktere, an welchen sie sich erkennen lassen, wenn man auch das Skelet nicht untersuchen kann.

Diese Fische haben theils unter den Salmonen Cuvier's, theils unter seinen Clupeen dienen müssen. Unter den Salmonen sind es alle diejenigen, welche keine sichtbaren Nebenkiemen haben und deren Schwimmblase wie bei den Cypri-

*) Diese Familie ist zuerst in meiner Abhandlung über die Schwimmblase aufgestellt und begründet, Monatsbericht d. K. Akad. d. Wiss. zu Berlin, Juni 1842; Müll. Archiv 1842 p. 307. Die Untersuchung ist jetzt auf eine grössere Zahl von Gattungen ausgedehnt.

noiden der Quere nach getheilt ist, nämlich die Gattungen *Curimates* Cuv., *Gasteropelecus* Bl., *Myletes* Cuv., *Tetragonopterus* Art., *Anostomus* Cuv., *Chalceus* Cuv., *Citharinus* Cuv., *Serrasalmo* Cuv., *Piabuca* Cuv., *Hydrocyon* Cuv., *Raphiodon* Agass., *Anodus* Spix, *Prochilodus* Ag., *Schizodon* Ag., *Leporinus* Spix, *Xiphostoma* Spix, *Hemiodus* Müll.*) In der Anatomie zeigen sie durchaus keine Ähnlichkeit mit den Salmonen, denn die eigentlichen Salmonen haben nicht bloss Nebenkiemen und keine Gehörknöchelchen der Schwimmblase, sondern die Eierstöcke der Salmen haben auch keinen Ausführungsgang und die Eier fallen in die Bauchhöhle und werden durch eine Öffnung des Bauches hinter dem After ausgeführt, wie es Rathke von diesen nachgewiesen hat, und wie ich es bei den Characinen nicht finde, deren Eierstöcke vielmehr die gewöhnliche Bildung der Knochenfische besitzen. Diese Characinen haben daher mit den Salmonen in nichts weiter Ähnlichkeit als in der Fettflosse, darin würden sie aber ebenso sehr den mit einer Fettflosse versehenen Gattungen der Siluroiden gleichen.

Sowie es nun unter den Siluroiden Gattungen mit und ohne Fettflosse giebt, ebenso hat es Characinen mit und ohne Fettflosse. Es sind die *Erythrinus*, welche Cuvier unter die Clupeen gebracht hatte. Sie stimmen mit den Characinen in allen Punkten überein, sie haben, wie ich finde, die Kette der Gehörknöchelchen, den Mangel der Nebenkiemen, ihre Schwimmblase ist der Quere nach in eine vordere und hintere getheilt, welche mit einander communiciren. Es sind gleichsam *Hydrocyon* ohne Fettflosse. Characinen ohne Fettflosse giebt es zwei Gattungen: *Erythrinus* Gronov, Cuvier und *Macrodon* Nob.,**) welches Erythrinen sind, bei denen die Hundszähne sehr gross und die hechelförmigen Vomerzähne

---

*) *Hemiodus* Müll. nov. gen.

Im Zwischenkiefer eine Reihe Zähne, wie runde Blättchen, am Rande gezähnelt, im Unterkiefer keine Zähne. Ausser der Rückenflosse eine Fettflosse.

Art. *Hemiodus crenidens* Müll. B. 5. D. 11. P. 17. A. 11. V. 11. Brasilien.

**) *Macrodon* Müll.

Arten: 1) *Macrodon Trahira* M. Synon. *Erythrinus macrodon* Ag., *Synodus malaburicus* Bl. Schn., zufolge *Untersuchung* des

von einer Reihe stärkerer Kegelzähne vorn begrenzt sind. Bei den Erythrinen habe ich auch die interessante Erscheinung bemerkt, dass ihre hintere Schwimmblase zellig in ihrer vordern Hälfte ist, gleich der Lunge eines Reptils, welche Eigenthümlichkeit den Macrodon fehlt.

In Hinsicht der Bezahnung finden sich bei den einzelnen Gattungen die grössten Unterschiede, gleichwie in andern guten natürlichen Familien. Es giebt bezahnte und zahnlose Salmen und Clupeen. Unter den erstern sind die *Coregonus*, unter den letztern die *Chaetoessus* zahnlos. So beschränken sich die Zähne unter den Characinen bei der Gattung *Hemiodus* Nob. auf die Oberkinnlade und in der Gattung *Anodus* fehlen die Zähne ganz. Wo Zähne vorhanden sind, stehen sie oben bald im Zwischenkiefer, bald zugleich im Oberkiefer, bald zugleich an den Gaumenbeinen und am Vomer.

Der Mangel kiemenartiger Nebenkiemen ist von mir in allen oben angeführten Gattungen von Characinen beobachtet. In Beziehung auf die Gehörknöchelchen habe ich untersucht die Gattungen *Myletes*, *Tetragonopterus*, *Anostomus*, *Chalceus*, *Citharinus*, *Serrasalmo*, *Piabuca*, *Hydrocyon*, *Raphiodon*, *Anodus*, *Hemiodus*, *Schizodon*, *Leporinus*, *Gasteropelecus*, *Erythrinus*, *Macrodon*.

Die Theilung der Schwimmblase habe ich in allen Gattungen, die ich untersuchte, ohne Ausnahme wiedergefunden.

Die Gehörknöchelchen sind bei allen bisher unbekannt gewesen mit Ausnahme der *Gasteropelecus*, wo sie von Heusinger beobachtet sind.

VI. Über die natürlichen Familien in der Ordnung der Malacopterygii abdominales.

Zufolge meiner Untersuchungen zerfallen die Malacopterygii abdominales in folgende natürliche Familien:

I. Familie Siluroidei Agass.

Ihre Haut ist nackt, oder mit Knochenschildern bedeckt,

Bloch'schen Originalexemplars. Dass er aus Malabar kommen soll, beruht offenbar auf einem Irrthum.

2) *Macrodon brasiliensis* M. Synon. *Erythrinus brasiliensis* Agass.

ohne Schuppen. Die Intermaxillarknochen bilden den Rand der Oberkinnlade und die Maxillarknochen sind auf blosse Spuren reducirt oder in Bartfäden verlängert. Alle haben Bartfäden. Der Kiemendeckel besteht bloss aus 3 Stücken und das Suboperculum fehlt, auch fehlt ihnen der stielförmige Anhang des Schultergürtels der übrigen Knochenfische, oder ist wenigstens durch einen blossen Fortsatz des Schultergürtels ersetzt. Ihr Schläfenbeinapparat hat 2 Knochenstücke weniger als bei den mehrsten Knochenfischen. Die Pseudobranchien fehlen. Die Schwimmblase ist bei den mehrsten vorhanden und mit dem Gehörorgan durch Gehörknöchelchen verbunden. Der Darm ist ohne Blinddärme. Der Magen sackförmig. Bei Vielen ist der erste Strahl der Brustflosse sehr stark und gezähnelt. Mehrere haben eine Fettflosse ausser der Rückenflosse. Hieher ausser den bekannten die neuen Gattungen

Euanemus Müll. Trosch. (Manuscr. über neue Gattungen und Arten der Welse).

Enge Kiemenspalten, Körper seitlich zusammengedrückt. Der Helm ist von der Haut bedeckt. Die Zähne im Oberkiefer und Unterkiefer hechelförmig in einer Binde, keine an Vomer und Gaumenbeinen, der erste Strahl der Rücken- und Brustflosse ist ein Dorn. Die Rückenflosse ist ganz vorn und ist klein. Ausserdem eine sehr kleine Fettflosse. Afterflosse sehr lang. Strahlen der Bauchflossen viel zahlreicher als bei andern Siluroiden. Augen von der Haut bedeckt. 6 Bartfäden.

Art: *Euanemus columbetes* M. T. aus Surinam. B. 7. P. 1,11. D. 1,6. A. 44. V. 14.

Calophysus Müll. Trosch.

Keine Zähne am Gaumen. Eine Reihe stärkerer Zähne am Oberkiefer und Unterkiefer, hinter welchen in dem einen oder andern noch eine Reihe kleinerer Zähne. Der erste Strahl der Brust- und Rückenflosse am Ende einfach gegliedert, ohne Zähne. Zugleich eine lange Fettflosse. 6 Bartfäden. 7 Strahlen der Kiemenhaut.

Arten: 1) *Calophysus macropterus* Müll. Trosch. Synon. *Pimelodus macropterus* Lichtenst. Wiedem. Zool. Mag. 1819. I. p. 59. Am Oberkiefer eine Reihe (20) platter, schmaler, schneidender Zähne, hinter dieser eine zweite Reihe niedrigerer Zähne, im Unterkiefer nur eine einzige Reihe Zähne (30).

2) *Calophysus ctenodus* M. T. *Pimelodus ctenodus* Ag. (wenn bei Beschreibung dieser Art die Zähne richtig angegeben und nicht eine Verwechselung zwischen Oberkiefer und Unterkiefer stattgefunden, wie wir allerdings vermuthen, so würde es eine von der ersten bestimmt verschiedene Art sein.)

Die Calophysus haben eine sehr kleine Schwimmblase, die mit einem zierlichen Kranz von Blinddärmchen am ganzen seitlichen und hintern Rande umgeben ist.

II. Familie. Goniodontes Ag. Loricarinae al.

Sie sind den Siluroiden verwandt, von denen sie sich durch den Besitz der Pseudobranchien und ihre Eingeweide unterscheiden. Kopf und Körper sind von harten eckigen Platten gepanzert. Ihr Maul liegt unter der Schnautze und wird von den Intermaxillar- und Maxillarknochen begrenzt. Lange. dünne, biegsame, in einen Haken endigende Zähne. Ein zirkelförmiges, breites, häutiges Segel umgiebt die Mundöffnung. Die Kiemendeckel sind grösstentheils unbeweglich. Der stielförmige Anhang des Schultergürtels fehlt wie bei den Siluroiden und ist durch einen blossen Fortsatz des Schultergürtels ersetzt. Das Herz liegt in einer vom Bauchtheil des Schultergürtels gebildeten knöchernen Kapsel. Ihr Magen ist ohne Blindsack. Ihr langer vielfach gewundener Darm ist ohne Blinddärme und die Schwimmblase fehlt. Gattungen: *Loricaria*, *Rhinelepis*, *Acanthicus*, *Hypostoma*.

III. Familie. Cyprinoidei Agass.

Sie haben ein wenig gespaltenes Maul und schwache zahnlose Kinnladen, deren Rand nur von dem os intermaxillare gebildet wird, hinter welchem der Oberkiefer liegt. Ihre unteren Schlundknochen sind mit einigen sehr grossen Zähnen bewaffnet; die oberen fehlen. Sie haben an der Basis cranii, entsprechend den untern Schlundknochen, einen meist mit einer Hornplatte bedeckten Fortsatz des Schädels. Die meisten haben Schuppen.*) Sie sind ohne Fettflosse. Der Magen ist ohne Blindsack, der Darm ohne Blinddärme. Die Schwimmblase ist bei den meisten in eine vordere und hintere getheilt und ist mit dem Gehörorgan durch eine Kette von Gehörknöchelchen verbunden. Die äussere Oberfläche der Schwimmblase zeichnet sich durch die

*) *Aulopyge* Heck. ausgenommen.

schweifartige Ausbreitung der Blutgefässe aus. Die Gegenwart der Nebenkiemen variirt nach den Gattungen.*)

Die *Cobitis* und *Acanthopsis* mit knöcherner Hülle der Schwimmblase verhalten sich zu den übrigen Cyprinoiden wie *Clarias, Heterobranchus, Heteropneustes* und *Ageneiosus* mit von Knochen eingeschlossener Schwimmblase zu den übrigen Siluroiden. Doch findet sich diese Bildung nicht bei allen cobitisartigen Cyprinoiden. Denn bei der Gattung *Schistura* McL. finde ich hinter der Wirbelanschwellung noch eine grosse häutige Schwimmblase. *Schistura geta* (*Cobitis geta* Buchan.).

IV. Familie. Cyprinodontes Agass.

Die Cyprinodonten bilden eine sehr eigenthümliche Familie, deren Charaktere ich also aufstelle. Sie gleichen im Habitus den Cyprinoiden, aber sie besitzen die grossen Schlundzähne jener und den Fortsatz der Basis cranii nicht. Hechelförmige obere und untere Schlundzähne. Ihre Kiefer sind wie bei den Cyprinoiden gebildet und der Zwischenkiefer bildet den ganzen Rand der Oberkinnlade, aber sie haben Kieferzähne. Die Schwimmblase ist einfach und ohne Gehörknöchelchen. Die Nebenkiemen fehlen. Ihr Magen ist ohne Blindsack und der Darm ohne Blinddärme. Einige sind lebendig gebärend. Hieraus ergiebt sich, dass Valenciennes ohne Grund die Aufnahme der Cyprinodonten unter die Cyprinoiden vertheidigt. Hieher gehören die Gattungen *Anableps, Poecilia, Fundulus* s. *Hydrargyra***), *Lebias, Cyprinodon, Molienesia, Orestias* Val. (ohne Bauchflossen).***)

V. Familie. Characini Müll.

---

*) Verdeckt und unsichtbar bei den *Cyprinus* Cuv. und *Labeo*, ganz scheinen sie den *Cobitis*, *Acanthopsis*, *Schistura* McLelland zu fehlen.

**) Le Sueur erwähnt, dass bei den Weibchen der Hydrargyra der Oviduct sich entlang dem vordern Rande der Afterflosse verlängert, wie es sich auch bei einem Fisch einer andern Familie, Aulopyge Heck., ereignet. Journ. Acad. nat. sc. Philad. I. 126.

***) Der *Guapucha de Bogota* in v. Humboldt recueil d'obs. de zool. et d'anat. comp. T. II. p. 154. taf. 45. fig 1, dessen Luft der Schwimmblase v. Humboldt untersuchte und welchen Valenciennes als der Familie der Poecilien angehörig deutet, gehört wegen seiner quergetheilten Schwimmblase wohl nicht zu diesen, sondern wahrscheinlich zur Familie der Characinen.

Beschuppte Fische, ohne sichtbare Nebenkiemen, deren Maul in der Mitte von den Zwischenkiefern, nach aussen bis zum Mundwinkel von dem Oberkiefer begrenzt wird. Ihre Zahnbildung variirt nach den Gattungen. Den Schlundknochen fehlen die grossen Zähne der Cyprinoiden. Die Schwimmblase ist bei allen der Quere nach wie bei den Cyprinoiden in eine vordere und hintere getheilt, und sie besitzt eine Kette von Gehörknöchelchen, welche sie in Verbindung mit dem Gehörorgan setzen, wie bei den Siluroiden und Cyprinoiden. Ihr Darm hat zahlreiche Blinddärme. Die meisten haben eine Fettflosse ausser der Rückenflosse. Die Gattungen sind: *Schizodon*, *Gasteropelecus*, *Myletes*, *Tetragonopterus*, *Anostomus*, *Chalceus*, *Citharinus*, *Serrasalmo*, *Piabuca*, *Hydrocyon*, *Raphiodon*, *Anodus*, *Xiphostoma*, *Hemiodus*, *Leporinus*, *Erythrinus*, *Macrodon*. Siehe oben.

VI. Familie. Scopelini Müll.

Es sind theils schuppige, theils schuppenlose Fische mit einer Fettflosse, deren Maul bis zum Mundwinkel bloss vom Zwischenkiefer gebildet wird, mit welchem der Oberkiefer parallel läuft. Sie haben kiemenartige Nebenkiemen, den mehrsten fehlt die Schwimmblase. Sie haben meist Blinddärme. Hieher gehören die Gattungen: *Aulopus* Cuv., *Saurus* Cuv., *Scopelus* Cuv., *Maurolicus* Cocco, *Gonostoma* Cocco, *Ichthyococcus* Bonap., *Chlorophthalmus* Bonap., *Odontostomus* Cocco, *Paralepis* Risso, *Sudis* Raf. Bonap.*) (non Cuvier), *Sternoptyx* Herm., *Argyropelecus* Cocco.

Sie unterscheiden sich wie durch die Mundbildung von den Salmonen auch dadurch, dass ihre Eier, wie auch bei den Characinen und den mehrsten Knochenfischen, nicht in die Bauchhöhle fallen, sondern durch die Ausführungsgänge der Eiersäcke direct ausgeführt werden, wie ich bei *Aulopus* und *Saurus* mich überzeugt habe.

Die *Paralepis* sind von Cuvier zu den Percoiden gebracht, von Risso früher zu den Salmonen, später zu seinen Atherinoiden. Cuvier und Valenciennes hielten die vorderen einfachen Strahlen der Rückenflosse für Stachelstrahlen und machten geltend, dass die zweite Rückenflosse keine Fettflosse

*) Iconografia della Fauna italica.

sei, sondern Strahlen besitze. Reinhardt fand, dass die Strahlen der Rückenflosse gegliedert sind, und erklärte die zweite Rückenflosse mit Recht für eine Fettflosse, daher er die *Paralepis* wieder zu den Salmones brachte. Solche Art von Strahlen, wie diese sind, besitzen nach meiner Beobachtung alle Fettflossen, es sind äusserst zahlreiche feine Fäden, welche nicht articulirt sind und das Characteristische besitzen, dass sie aus vielen verklebten Fasern bestehen, wie man mittelst des Microscops wahrnimmt. Die zweite Rückenflosse der *Paralepis* ist ganz entschieden eine Fettflosse.

Dass *Paralepis* zu den Malacopterygii abdominales gehört, damit stimmt auch, dass sie mehr als fünf weiche Strahlen in den Bauchflossen haben, was unter den Stachelflossern höchst selten ist und nur bei einer kleinen eigenthümlichen Gruppe der Percoiden, nämlich den *Myripristis* und ihren Consorten, und ferner bei den *Lampris* und *Notacanthus* vorkömmt. *Paralepis* gehört nach dem Bau des Mauls nicht zu den Salmones in unserm Sinne, sondern zu unserer Familie der Scopelinen.

Zur Gattung *Odontostomus* Cocco gehört ausser *O. hyalinus* als zweite Species *O. Balbo* Nob. (*Scopelus Balbo* Risso). B. 7—8. D. 12. P. 12. V. 9. A. 33. Dieser Fisch erinnert durch sein merkwürdiges Gebiss ganz auffallend an *Chauliodus* und wurde auch in der Arbeit über die Nebenkiemen als ein Chauliodus angesehen, so dass das von *Chauliodus* Bemerkte auf ihn zu beziehen ist. Die Zähne in dem sehr langen Zwischenkiefer sind klein, sehr gross die Gaumenzähne und die des Unterkiefers, die am Ende einen Widerhaken besitzen. Alle die grossen Zähne lassen sich an ihrer Wurzel nach hinten umlegen, ohne dieses kann das Maul nicht geschlossen werden. Nach dem Umlegen richten sie sich von selbst wieder auf.

Maurolicus Cocco ist eine eigenthümliche Gattung, die sich zufolge meiner Autopsie durch ihre nach hinten weit über den Mund verlängerten und hier am untern Rande gewimperten Oberkiefer auszeichnet, während der zahntragende Zwischenkiefer, wie in der ganzen Familie, bis zum Mundwinkel geht. Zu dieser Gattung *Maurolicus* gehört die *Argentina sphyraena* Pennant (*Scopelus borealis* Nilsson), welche Cuvier

mit Unrecht für identisch mit *Scopelus Humboldtii* Risso hielt. Letztern habe ich ebenfalls untersucht. Ich habe den *Maurolicus amethystino-punctatus* Cocco (aus Nizza durch Peters) und den *Scopelus borealis* Nilsson (aus Norwegen durch Sars) vor mir. Sie sind sich so ähnlich, dass mir ihr Unterschied als Species noch zweifelhaft ist. Den *Scopelus glacialis* Reinh. kenne ich nicht.

Die Gattungen *Myctophum* Raff. Cocco und *Lampanyctis* Bonap. sind nicht von Scopelus verschieden.

VII. Familie. Salmones Müll.

Beschuppte Fische mit einer Fettflosse, deren Maul in der Mitte von dem Zwischenkiefer, nach aussen vom Oberkiefer begrenzt wird, mit Nebenkiemen, zahlreichen Blinddärmen und einfacher Schwimmblase. Ihr Eierstock ist ohne Ausführungsgang und die Eier fallen in die Bauchhöhle und werden von da durch eine Bauchöffnung hinter dem After abgeführt. Die Zahnbildung variirt nach den Gattungen. Von den Scopelinen sind sie leicht durch die Bildung der Kiefer zu unterscheiden, von den Characinen durch die Nebenkiemen. Hieher die Gattungen: *Salmo*, *Osmerus*, *Coregonus*, *Thymallus*, *Mallotus*, *Argentina*, *Microstoma*.

VIII. Familie. Esoces Müll.

Beschuppte Fische ohne Fettflosse, mit verdeckten drüsigen Nebenkiemen. Ihr Maul wird in der Mitte von dem Zwischenkiefer, seitlich vom Oberkiefer eingefasst. Ihre Schwimmblase ist einfach. Sie zeigt auf der ganzen innern Oberfläche diffuse Gefässwedel, wie man sie in den anderen Familen vermisst. Ihr Magen ohne Blindsack, ihr Darm ohne Blinddärme. Man kennt jetzt nur Süsswasserfische.

Hieher die Gattungen *Esox* Cuv. und *Galaxias* Cuv.

IX. Familie. Mormyri Cuv.

Cuvier vermuthete bereits, dass sie einst Veranlassung zu einer neuen Familie würden, aber er kannte die nach der grossen Verschiedenheit in den Zähnen zu bildenden Gattungen nicht, auch war ihm die wichtige osteologische Eigenthümlichkeit, die ich bei den Fischen dieser Familie finde, unbekannt, dass statt zweier ossa intermaxillaria nur ein ein-

ziges unpaares os intermaxillare vorhanden ist, an welchem man keine Spur einer Nath bemerkt.*)

Die Mormyri sind beschuppte Fische mit zusammengedrücktem länglichem Körper, mit einem an der Basis dünnen Schwanz, der gegen die Flosse hin aufgetrieben und deren Kopf mit einer nackten dicken Haut überzogen ist, welche die Kiemendeckel und Kiemenstrahlen einhüllt und nur einen senkrechten Spalt als Kiemenöffnung übrig lässt. Ihr Maul ist klein und wird in der Mitte von dem unpaaren Zwischenkiefer, aussen vom Oberkiefer begrenzt. Die Zahnbildung variirt nach den Gattungen. Der Schläfenapparat ist einfacher als bei anderen Fischen, worin sie den Siluroiden gleichen. Ihr Schädel hat eine eigenthümliche, zu der Cavitas cranii und zum Labyrinth führende Öffnung, welche von der Haut bedeckt ist.**) Die Nebenkiemen fehlen. Der Magen bildet einen runden Sack, auf den 2 Blinddärme und ein langer dünner Darm folgen. Die Schwimmblase ist einfach.

Gattungen: 1) *Mormyrus* Müll. eine Reihe dünner, am Ende ausgekerbter Zähne an den Intermaxillarknochen und im Unterkiefer, auf der Zunge und am hintern Theil des Vomer ein Streif von hechelförmigen Zähnen.

Hieher *M. cyprinoides* L., *M. oxyrhynchus* Geoffr., *M. dorsalis* G., *M. longipinnis* Rüpp. (welchem letztern mit Unrecht ein zahnloses Maul zugeschrieben wird).

2) *Mormyrops* Müll. Sie haben statt gekerbter vielmehr kegelförmige Zähne in den Kiefern.

Hieher *Mormyrus anguilloides* Geoffr. und *M. labiatus* G.

X. Familie. Clupeoidei Müll.

Beschuppte Fische ohne Fettflosse, deren Maul in der Mitte vom Zwischenkiefer, an den Seiten vom Oberkiefer eingefasst wird, mit Nebenkiemen, Blindsack des Magens, zahlreichen Blinddärmen, einfacher Schwimmblase. Die Zahnbildung variirt nach den Gattungen.

---

*) Dies ereignet sich bei keinem andern Fische wieder, als bei Diodon, wo aber auch der Unterkiefer keine Nath in der Mitte besitzt.

**) Diese von Heusinger beobachtete Eigenthümlichkeit kömmt bei allen Fischen dieser Familie vor. Bekanntlich findet sich diese Bildung auch bei einigen Arten der *Lepidoleprus*, bei *L. norwegicus* fehlt sie aber, ich finde diesen Bau auch bei der Gattung *Notopterus*.

Hieher die Gattungen *Clupea*, *Alosa*, *Chatoessus*, *Clupanodon*, *Engraulis*, *Thryssa*, *Gnathobolus*, *Pristigaster*, *Hyodon*, *Elops*, *Megalops*, *Lutodeira* K. et H., *Butirinus*, *Alepocephalus* Risso.

Mehrere von ihnen zeichnen sich durch grosse glasartig durchsichtige Augenlider aus, welche einen grossen Theil des Auges bedecken, was an die *Scomber* und *Caranx* erinnert. Artedi kannte es von Clupea, wie von Scomber. Solche finden sich, ein vorderes und hinteres Augenlid, durch einen senkrechten Schlitz getrennt, bei den Gattungen *Clupea, Alosa, Chatoessus*, *Clupanodon*, *Elops*, *Hyodon*. Am merkwürdigsten sind jeduch die Augenlider der *Butirinus*, sie sind cirkelförmig wie beim *Chamaeleon*, aber völlig durchsichtig, und lassen nur in der Mitte, gegenüber der Pupille, eine sehr kleine rundliche Öffnung übrig. Bei den *Engraulis* und *Lutodeira* fehlen die Augenlieder, hier wird das Auge von einer gallertartigen durchsichtigen Fortsetzung der Haut überzogen. Bei einigen Clupeoiden verbindet sich die Schwimmblase durch luftführende Canäle mit dem Labyrinth, so nach E. H. Weber bei *Clupea* und nach meinen Beobachtungen bei *Engraulis*. Bei anderen Clupeoiden fehlt diese Verbindung, z. B. bei den *Butirinus*, hier schickt die Schwimmblase vorn zwei einfache Blinddärmchen ab.

Die *Lutodeira* zeichnen sich noch durch eine hinter der Kiemenhöhle liegende besondere Höhle aus, welche mit der Kiemenhöhle durch ein Loch neben dem Schürtelgürtel communicirt. In dieser Höhle liegt eine accessorische blätterige Kieme mit knorpeligen Stützen. Die Kieme des letzten oder 4. Kiemenbogens verhält sich überdies eigenthümlich, ihre untere Hälfte ist vollständig, d. h. doppelt-blätterig und hier befindet sich der gewöhnliche Spalt zwischen dem letzten Kiemenbogen und dem Schlundknochen, die obere Hälfte des 4. Kiemenbogens verliert aber die hintere Reihe der Kiemenblätter und hat nur eine Reihe Blätter, welche zugleich an die Haut der Kiemenhöhle angewachsen sind.

XI. Familie. Clupesoces Müll.

Fische ohne Fettflosse, ohne Nebenkiemen, bei denen das Maul in der Mitte vom Zwischenkiefer, an den Seiten vom Oberkiefer eingefasst wird, einige von ihnen haben eine

einfache Schwimmblase. Die Blinddärme in sehr geringer Zahl, oder auch fehlend. Von den Clupeen unterscheiden sie sich auf den ersten Blick durch den völligen Mangel der Nebenkiemen.

Hieher gehören die Gattungen: *Stomias*, *Chauliodus*, *Chirocentrus*, *Notopterus*, *Osteoglossum*, *Heterotis* Ehrenb. und *Sudis* Cuv. (Arapaima Nob.).

Bei den *Notopterus* finde ich noch die Verbindung der Schwimmblase mit dem Labyrinth durch luftführende Canäle, die aber nichts den Clupeoiden ausschliesslich Zukommendes ist, da sie sich unter den Stachelflossern bei den Myripristis nach Cuvier's Beobachtungen vorfindet.

Die *Notopterus* zeichnen sich auch durch eine grosse Öffnung auf jeder Seite des Schädels aus, welche zum Innern des Schädels und zum Labyrinth führt, und äusserlich durch die Haut geschlossen ist, wie bei den Mormyrus.

Die *Notopterus*,*) *Osteoglossum* und *Sudis* Spix zeichnen sich zusammen vor allen Fischen dadurch aus, dass sie auch Zähne in der Basis cranii (nicht bloss im Vomer), nämlich hinten im Körper des Keilbeins besitzen.

Die Gattung *Heterotis* Ehrenb. (Clupesudis Swainson), Typus *Heterotis niloticus*, *Sudis niloticus* Rüpp., ist von *Sudis* Spix, zu welcher *Sudis gigas* gehört, gänzlich verschieden. Beide sind auch von Cuvier und Rüppell verwechselt. Ich habe den *Sudis gigas*, von Schomburgk dem Jüngern aus Guiana gesandt, untersucht, er besitzt nicht allein beschuppte verticale Flossen, während die Flossen der *Heterotis* nackt sind, sondern die Zähne sind ganz verschieden. *Sudis* hat Zähne im Vomer und an den Gaumenbeinen, und einen besondern Haufen an der Basis cranii. *Heterotis* hat ausser den Kieferzähnen nur Zähne im os pterygoideum, keine im Vomer, keine an der Basis cranii. Ich habe mich auch überzeugt, dass die *Sudis* das von Ehrenberg und Hemprich bei *Heterotis* entdeckte räthselhafte Organ an den Kiemen nicht besitzen. Da der Name *Sudis* schon von Rafinesque für eine Scopelinen-Gattung angewandt, welche vom Prinzen Bonaparte her-

*) Nach Cuvier soll Notopterus nur einen einzigen Strahl in der Kiemenhaut haben, er hat aber deren 8.

gestellt ist, so ist für den *Sudis gigas* ein neuer Gattungsname aufzustellen, wofür ich den Localnamen dieses Fisches *Arapaima* vorschlage. *Arapaima gigas* Nob. (*Sudis gigas* Cuv., *Sudis pirarucu* Spix).

Osteoglossum zeichnet sich nach meinen Beobachtungen noch dadurch aus, dass diese Gattung, wie *Lepisosteus* unter den Sauroiden, eben soviel Knochenstücke am Unterkiefer besitzt, als die beschuppten Amphibien, ich finde nämlich sechs Stücke. Bis jetzt hat man den *Lepisosteus* als einziges Beispiel dieser Bildung gekannt und daher zuviel Werth auf diese Amphibienbildung unter den Sauroiden gelegt, die nicht einmal den *Polypterus* zukömmt.

XII. Familie. Sauroidei Ag.

Ich stimme Agassiz bei, dass *Lepisosteus* und *Polypterus* eine besondere Familie bilden müssen wegen ihrer mit Schmelz bedeckten sehr abweichenden Knochenschuppen, obgleich beide Fische in vielen Punkten von einander sehr abweichen. *Polypterus* zeichnet sich aus durch die einzige Bildung seiner verticalen Flossen, durch den Mangel der Nebenkiemen und durch Unvollständigkeit der 4. Kieme, die nur aus einer Reihe von Blättchen besteht, so dass auch die Spalte hinter dieser Kieme fehlt. *Polypterus* hat nur einen, *Lepisosteus* viele Blinddärme. Die Schwimmblase hat bei beiden eine musculöse Schichte, bei *Lepisosteus* ist sie zugleich zellig. Der Luftgang geht bei *Lepisosteus* in die dorsale Wand des Schlundes, bei *Polypterus*, verschieden von allen Fischen, nach meinen Beobachtungen in die ventrale Wand. Die *Polypterus* besitzen eine Spiralklappe im Darm.

XIII. Familie. Sirenoidei Müll.

Ich halte dafür, dass *Lepidosiren* zu den Malacopterygii abdominales gehöre und eine eigene Familie bilde. Er gehört zu keiner Abtheilung der Knorpelfische. Die Knorpelfische mit musculösem Bulbus aortae haben sämmtlich mehrere Klappenreihen darin, und die Cyclostomen, denen die mehrfachen Klappenreihen fehlen, haben keinen musculösen Bulbus aortae. Ein musculöser Bulbus aortae und zwei Klappen am Eingang derselben sind eine allgemeine Eigenschaft der Knochenfische. In den Schuppen hat *Lepidosiren*, zufolge der von

mir angestellten Vergleichung, am meisten Ähnlichkeit mit den *Arepaima*, *Heterotis* und *Osteoglossum*, deren Schuppen mosaikartig aus vielen Stückchen zusammengesetzt sind. Dieser Schuppenbau ist aber kein ausschliesslicher jener Fische, sondern die Schuppen der mehrsten Knochenfische sind aus einer gewissen Anzahl von Stücken zusammengesetzt, und die nach der Peripherie auslaufenden Linien, die man unter dem Microscop sieht, sind Näthe, wie Peters gezeigt hat. Bei vielen Fischen giebt es aber auch Quernäthe. Die Schuppe wächst daher nicht an ihren Rändern allein, sondern in den mehrsten Fällen an allen den Näthen, wo ihre Stücke zusammenstossen.

VII. Über die natürlichen Familien in der Ordnung der Malacopterygii apodes.

Die Malacopterygii apodes sind aalförmige oder schlangenförmige langgestreckte Fische mit sehr kleinen Schuppen oder ohne Schuppen, ohne Bauchflossen. Der letztere Umstand ist nicht allein charakteristisch; denn die Bauchflossen fehlen oft auch in anderen Familien; aber in dieser Ordnung ist auch eine Neigung vorhanden, selbst die Brustflossen und zuweilen selbst die verticalen Flossen abzulegen, welches beides sich bei mehreren Gattungen ereignet. Es fehlt ihnen der stielförmige Knochen am Schultergürtel (wie den Siluroiden und Loricarinen.

1. Familie. Anguillares Müll.

Es sind aalförmige Fische, ausgezeichnet bei dem Mangel der Bauchflossen oder selbst auch der Brustflossen durch die Gegenwart eines Luftganges der Schwimmblase zum Schlund, wie bei den Malacopterygii abdominales, und durch den Mangel der Nebenkiemen. Ihre Schwimmblase enthält grosse Wundernetz-Gefässkörper. Einige haben Blinddärme (Gymnotus).

Hieher gehören die Gattungen *Anguilla*, *Muraena*, *Sphagebranchus*, *Ophisurus*, *Uropygius* Rüpp., *Symbranchus*, *Alabes*, *Monopterus*, *Amphipnous* Müll. (mit nur zwei Kiemen und einem accessorischen Athemsack)*), *Gymnotus*, *Carapus*, *Sternarchus*, *Gymnarchus*, *Leptocephalus*, wahrscheinlich auch *Saccopharynx*.

---

*) Müller's Archiv 1840 p. 115.

Soweit man die Anatomie der Aale auf die übrigen übertragen kann, zeichnen sie sich aus, dass ihre Geschlechtstheile ohne Ausführungsgänge sind, sowohl bei Männchen als Weibchen, und dass Eier und Samen in die Bauchhöhle übergehen und durch eine Bauchöffnung hinter dem After ausgeführt werden, gleichwie bei den Cyclostomen, wo es von Dumeril zuerst beobachtet ist, dagegen dieses Verhalten bei den Aalen von Rathke bewiesen ist.

II. Familie. Ophidini Müll.

Sie sind bei dem Mangel der Bauchflossen oder selbst auch der Brustflossen ausgezeichnet durch den Besitz der Nebenkiemen und den Mangel des Luftganges der Schwimmblase, welche die Wundernetz-Gefässkörper enthält, wie sie den Fischen ohne Luftgang gemein sind. Dahin gehören die Gattungen *Ophidium, Fierasfer, Enchelyophis* Müll. (*Fierasfer* ohne Brustflossen). *Gymnelis**) Reinh. und *Ammodytes***), beide mit Nebenkiemen, gehören nicht zu den anderen, da sie den stielförmigen Knochen des Schultergürtels besitzen.

Ophidium blacodes Forster, von Cuvier zu *Ophidium* gebracht, gehört wahrscheinlich einer andern Gattung an, wegen der von Forster bemerkten 6 Blinddärme, die den Ophidien fehlen.

Die Gattung *Enchelyophis* habe ich im Monatsbericht der Akademie d. Wissensch., Juni 1842, aufgestellt.

Enchelyophis Müll. Keine Brustflossen und keine Bauchflossen. Die Kiemenspalten beider Seiten sind durch Vereinigung der Kiemenhäute in der Mitte verbunden. Der After liegt viel weiter nach vorn als bei den Ophidien, sogleich hinter den Kiemen. Strahlen der Kiemenhaut 6. Die verticalen Flossen vereinigen sich an der Schwanzspitze.

Art: *Enchelyophis vermicularis* Müll. 4 Zoll lang. Der Körper läuft nach hinten ganz spitz aus. Farbe uniform schwarzbraun. Schwimmblase wie bei Fierasfer. Diese Art,

---

*) Gymnelis hat im Anfang der Rückenflosse einige, jedenfalls 2 ungegliederte Strahlen. Hiernach und nach seinen Eingeweiden und Nebenkiemen gehört er unter die Blennioiden.

**) Die Stellung der Ammodytes ist mir noch nicht klar geworden. In der Bildung ihrer Kiefer haben sie mit den Scopelinen Ähnlichkeit.

deren Vaterland ich bisher nicht kannte, habe ich seither von den Philippinen erhalten, wo auch eine Species der Gattung Fierasfer einheimisch ist, *Fierasfer Philippinus* Müll.

VIII. Über einige systematisch wichtige Verschiedenheiten in dem Bau der Nase und die danach zu bildenden Gattungen der *Tetrodon*.

Die Beachtung der Nase wird schon bei den Labroidei ctenoidei und bei den Chromiden wichtig, indem sie hier statt zweier in der Regel nur eine einzige Öffnung auf jeder Seite besitzt. Die Labroidei ctenoidei zeigen es in allen Gattungen, von den Chromiden die mehrsten Gattungen, und es ist davon nur die Gattung *Symphosodon* Heck. ausgenommen.

Andere noch auffallendere Verschiedenheiten zeigen sich in der Bildung der Nase bei den *Tetrodon*. Die zahlreichen Arten derselben sind sonst sehr übereinstimmend gebildet. Beachtet man aber die Nase, so stösst man auf so fundamentale Unterschiede, dass man sich sogleich überzeugt, wie hier mehrere Gattungen unterschieden werden müssen.

Eine Gruppe der Tetrodonarten hat als Nase eine hohle gewölbte Papille mit 2 Naslöchern. Am Seitenrand des Bauches dieser Fische von der Kehle bis auf den Schwanz befindet sich ein Hautkiel, diesem entspricht ein zweiter weiter oben gelegener Kiel an der Seite des Schwanzes. Zu dieser Untergattung *Gastrophysus* *) Müll. gehören *Tetrodon oblongus*, *lunaris* u. A.

Andere haben eine hohle Papille mit 2 Löchern, oder eine mehr oder weniger lange Nasenröhre mit 2 Naslöchern an derselben und keinen Kiel am Bauch, *Chelichthys* Müll. Noch andere, wie *Tetrodon testudinarius*, haben statt der Nasen jederseits ganz solide Tentakeln, in welche der starke Geruchsnerve geht. *Arothron* Müll. Diese Tentakeln haben entweder eine cylindrische oder conische Gestalt, oder sind lappenartig abgeplattet. In allen Fällen sind sie solid ohne Nasenhöhle und ohne Nasenöffnungen. In der Regel theilt sich ein solcher Tentakel in 2 Schenkel oder Lappen.

---

*) Ich ziehe diesen Namen dem früher von mir vorgeschlagenen Physogaster vor, weil letzterer schon bei den Insecten angewandt ist.